Aus der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Lentrodt

Über die Anwendung zentraler Venenkatheter und ihre Komplikationsmöglichkeiten

Eine retrospektive Studie der Jahre 1980, 1981 und 1982 an 193 kieferchirurgischen Patienten

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

INGRID RENATE BETHMANN

1983

U.B.T.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543915_0013

Aus der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Lentrodt

Über die Anwendung zentraler Venenkatheter und ihre Komplikationsmöglichkeiten

Eine retrospektive Studie der Jahre 1980, 1981 und 1982 an 193 kieferchirurgischen Patienten

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

INGRID RENATE BETHMANN

1983

Gedruckt mit Genehmigung der

Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof.Dr.H.Th.Brüster

Referent
gez.:
Prof.Dr.B.Reil-Ehlers

Koreferent
gez.:
Prof.Dr.H.Herforth

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung.....4

B. Material und Methode.....5

C. Ergebnisse.....10

D. Diskussion.....19

E. Zusammenfassung.....28

F. Literaturverzeichnis.....32

G. Lebenslauf.....38

A. Einleitung

Nachdem FORSSMANN bereits 1929 das rechte Herz sondierte, ist erst 1945 durch MEYERS und ZIMMERMANN der erste zentralvenöse Katheter gelegt worden. Heute gehört die Anwendung eines zentralen Venenkatheters zum Routineverfahren in der Intensivmedizin. Sie ermöglicht sowohl die Messung des zentralen Venendruckes und eine kardiologische Diagnostik als auch die heute übliche Langzeitinfusionstherapie hyperosmolarer Nährlösungen. Außerdem können Medikamente über den zentralen Venenkatheter zugeführt werden.

Den oben angeführten Vorteilen stehen eine Reihe von möglichen Komplikationen gegenüber: Als sogenannte Frühkomplikationen gelten neben der von KAISER und FISCHER (1982) erwähnten Fehlpunktion der durch DIMAKOKOS (1972) und BAUER (1975, 1976) beschriebene Pneumothorax mit einem eventuell zusätzlich auftretenden interpleuralen Erguß. Eine häufige Komplikation stellt die Katheterfehllage (MATHIAS, 1976) dar, wodurch es in seltenen Fällen zu einer Vorhof- oder Ventrikel-

verletzung kommen kann (EULER-ROLLE, et al.1976; MÜLLER, et al 1978; MÜLLER, 1981). Zu den Spätkomplikationen zählen KAISER und FISCHER (1982) die Thrombophlebitiden, Thrombosen und Embolien.

In der vorliegenden Arbeit werden die Komplikationen, die bei der Anwendung zentraler Venenkatheter bei Patienten der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität Düsseldorf in den Jahren 1980, 1981 und 1982 auftraten, untersucht.

B. Material und Methode

Ausgewertet wurden die Unterlagen von 193 Patienten der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität Düsseldorf, die in den Jahren 1980, 1981 und 1982 aus unterschiedlichen Gründen einen zentralen Venenkatheter erhielten. Die Patienten mit einem chemotherapeutisch indizierten Katheter wurden noch einmal für sich betrachtet. Insgesamt wurden in dem oben genannten Zeitraum 219 zentrale Venenkatheter gelegt.

Als Katheter verwendeten wir den FRESENIUS-FREKATHETER und den BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter verschiedener Länge - entsprechend zum gewählten Zugang.

Sowohl beim FRESENIUS-FREKATHETER als auch beim BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter handelt es sich um ein halbgeschlossenes System mit einer Kunststoffaußenkanüle. Die Schlauchverpackung gewährleistet neben einer einfachen Handhabung einen guten Kontaminationsschutz beim Legen eines Katheters.

Der BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter besteht aus Polyurethan, während der FRESENIUS-FREKATHETER aus Polyäthylen hergestellt wird. Beide besitzen eine gut gerundete und damit eine sogenannte atraumatische Spitze. Der Kanülenquerschnitt beträgt beim FRESENIUS-FREKATHETER 3 - 4 mm^2 und beim BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter über 4 mm^2. Damit ist das Punktionstrauma relativ groß.

Zur Luftemboliesicherheit weist der BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter einen lumenfüllenden Mandrin und der FRESENIUS-FREKATHETER sogar ein luftemboliesicheres Ventil am Katheteransatz auf.

Die Auslenkbarkeit des BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheters beträgt nach HAINDL (1982) über 4,5 cm, die des FRESENIUS-FREKATHETER nur bis 4,5 cm. Mit Mandrin ist die Flexibilität geringer. Sie zeigt beim BRAUN-CAVAFIX-CERTO-Katheter Werte bis zu 4,5 cm und beim FRESENIUS-FREKATHETER bis zu 3,0 cm.

Die Röntgendichte beider Kathetersysteme beschreibt HAINDL (1982) als sehr gut. Sie geben auf Grund ihres Materials auch ohne Mandrin relativ gute Schatten.

Während einer Intubationsnarkose erhielten 168 Patienten einen zentralen Venenkatheter, die übrigen Katheter wurden in örtlicher Betäubung gelegt. Unter sterilen Bedingungen erfolgte die Punktion einer Vene und das anschließende Vorschieben des Katheters. An der Einstichstelle applizierten wir prophylaktisch zur Desinfektion POLYVIDON-JOD-SALBE, bedeckten das herausragende Katheterende mit sterilen Verbandsplatten und befestigten es durch selbstklebendes Pflaster (z. B. MEFIX der FIRMA Mölnycke).

Um Katheterfehllagen rechtzeitig zu erkennen, wurde unmittelbar nach dem Legen eines Katheters neben einer Aspiration von Blut eine Röntgen-Thorax-Aufnahme in einer Ebene (HAINDL, 1982) angefertigt. Ebenso überprüften wir - entsprechend der von BURRI (1978) geforderten regelmäßigen Röntgenkontrolle bei länger liegenden Kathetern - nach einer durchschnittlichen Liegezeit von 7 Tagen die Katheterlokalisation, um evtl. auftretende Lageänderungen rechtzeitig zu erkennen. Als richtige Katheterlokalisation gilt nach HAINDL (1982) die Lage der Katheterspitze 10 cm vor dem rechten Vorhof in der V. cava superior bei peripher gelegenen Kathetern, um ein versehentliches Vorschieben in den rechten Vorhof oder gar Ventrikel bei Armbewegungen zu vermeiden (HAINDL, 1982). Für einen V-subclavia- oder V.-jugularis interna-Katheter reichen nach HAINDL (1982) 4 cm als Abstand der Katheterspitze zum rechten Vorhof. War eine Lagekorrektur erforderlich, so erfolgte diese in sechs Fällen unter Durchleuchtung, bei den übrigen Kathetern wurde nach veränderter Katheterlokalisation eine neue Röntgen-Thorax-Aufnahme

angefertigt. In 14 % war die zusätzliche Gabe eines trijodierten Röntgenkontrastmittels erforderlich, um die Katheterspitze sichtbar zu machen. Zusammenhänge zwischen Zugangsweg und Katheterfehllage werden ebenso aufgezeigt (Abb. VI) und diskutiert wie die Möglichkeiten anderer Lagekontrollen.

Bestand auf Grund der klinischen Symptomatik der Verdacht auf eine Infektion durch den Katheter, wurde dieser sofort entfernt, die Punktionsstelle mit einem Druckverband versehen und die Katheterspitze im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie der Universität Düsseldorf auf Erreger und deren Resistenzen untersucht.

Bei dieser Untersuchung befindet sich die Katheterspitze für 48 Stunden in einem klarflüssigen Nährmedium bei einer Temperatur von 37° Celsius. Ist nach dieser Zeit die Nährbouillon unverändert, so gilt das Ergebnis als negativ. Bei aufgetretener Trübung werden die Bakterien in Reinkulturen identifiziert und deren Resistenzen ermittelt.

Ein positiver mikrobiologischer Befund wird in der vorliegenden Arbeit einerseits in Beziehung zu den verschiedenen Zugangswegen gesetzt, andererseits zu den unterschiedlichen durchschnittlichen Katheterliegezeiten.

C. Ergebnisse

Fast 40 % der Patienten befanden sich in der 5. und 6. Lebensdekade als der Katheter gelegt wurde (Abb. Ia).

Alter (Jahre)	Anzahl	proz. Verteilung (%)
01 - 10	1	0,5
11 - 20	10	5,0
21 - 30	13	6,7
31 - 40	24	12,4
41 - 50	34	17,7
51 - 60	41	21,7
61 - 70	33	17,0
71 - 80	29	15,0
81 - 90	8	4,0

Abbildung Ia : Altersverteilung der Patienten mit einem zentralen Venenkatheter

Ein Unterschied ergibt sich im Vergleich zur Altersstruktur der Chemotherapie-Patienten, nämlich eine sichtbare Verschiebung zu den älteren Jahrgängen hin (Abb. Ib).

Alter (Jahre)	Anzahl	proz. Verteilung (%)
01 - 10	-	-
11 - 20	-	-
21 - 30	-	-
31 - 40	3	12
41 - 50	5	20
51 - 60	9	36
61 - 70	4	16
71 - 80	3	12
81 - 90	1	4

Abbildung Ib : Altersverteilung der jenigen Patienten, die zur Durchführung einer cytostatischen Therapie einen zentralen Venenkatheter erhielten

Dabei wird die für ein kieferchirurgisches Patientengut charakteristische Relation der männlichen gegenüber den weiblichen Patienten von mehr als 2 : 1 deutlich, und zwar sowohl bezogen auf alle retrospektiv betrachteten 193 Patienten (m:w = 116 : 52) als auch auf die cytostatisch behandel-

ten Patienten (m : w = 17 : 8).

Als Zugang für einen zentralen Venenkatheter wurde überwiegend eine linke periphere Armvene gewählt. In einem Fünftel der Fälle lag der Katheter rechts (Abb. IIa). Die hier bevorzugte Armvenenkatheterisierung erfolgte nur bei kurzfristig liegenden Kathetern.

ZUGANG	ANZAHL	PROZENTUALE VERTEILUNG
V. subclavia li.	14	6,4 %
" " re.	38	17,4 %
V. basilica li.	109	49,7 %
" " re.	42	19,2 %
V. jugularis int. li.	7	3,2 %
" " re.	9	4,1 %

Abbildung IIa : Häufigkeit der gewählten Zugangswege für einen zentralen Venenkatheter - unabhängig von seiner Indikationsstellung

Die zentralen Venenkatheter für die Chemotherapie lagen meistens rechtsseitig als V. subclavia-Katheter (Abb. IIb).

ZUGANG	ANZAHL	PROZENTUALE VERTEILUNG
V. subclavia li.	12	34,3 %
V. " re.	22	62,9 %
V. basilica li.	1	2,8 %

Abbildung IIb : Häufigkeit der gewählten Zugangswege für zentrale Venenkatheter zur Durchführung einer cytostatischen Therapie

Bei den hier retrospektiv betrachteten Patienten betrug die durchschnittliche Liegezeit des V.basilica-Katheters neun Tage, während der seltener gewählte V.subclavia-Katheter im Mittel 15 Tage lag. Ein rechter V. subclavia-Katheter für die Chemotherapie wurde erst nach 48 Tagen entfernt, ein linker sogar erst nach 57 Tagen, ohne bis dahin Komplikationen zu zeigen. Die genauen Werte der durchschnittlichen Katheterliegezeiten zeigt Tabelle III, wobei sich Tabelle IIIa auf alle Katheter bezieht, die bei kieferchirurgischen Patienten in den Jahren 1980, 1981 und 1982 gelegt worden sind, während die Tabelle IIIb nur die Katheter berücksichtigt, die zur Durchführung einer Chemotherapie erforderlich waren.

ZUGANG	ANZAHL	LIEGEZEIT
V. subclavia li.	14	35,9 d
V. " re.	38	31,2 d
V. basilica li.	109	7,91 d
V. " re.	42	9,64 d
V. jugularis int. li.	7	10,74 d
V. " " re.	9	11,14 d

Abbildung IIIa : Durchschnittliche Katheterliegezeiten bezogen auf alle hier betrachteten Katheter in Abhängigkeit vom Zugang

ZUGANG	ANZAHL	LIEGEZEIT
V. subclavia li.	12	56,8 d
V. " re.	22	47,6 d
V. basilica li.	1	7,0 d

Abbildung IIIb : Durchschnittliche Katheterliegezeiten bezogen auf die für eine Chemotherapie erforderlichen Katheter in Abhängigkeit vom Zugang

Längere Katheterliegezeiten steigern die Infektionsrate, wie aus der Tabelle IV zu sehen ist. Inwieweit dabei der gewählte Zugang eine Rolle spielt, wird später diskutiert.

ZUGANG	ANZAHL	POSITIVER MIKROBIOLOGISCHER BEFUND		LIEGEZEIT
		ANZAHL	PROZ. VERTEILUNG	
V.subclavia li.	14	6	42,9 %	35,9 d
" " re.	38	9	23,7 %	31,2 d
V. basilica li.	109	5	4,6 %	7,9 d
" " re.	42	0	0 %	9,6 d
V. jug. int.li.	7	1	14,3 %	10,7 d
" " " re.	9	2	22,2 %	11,1 d

Abbildung IV : Abhängigkeit eines positiven mikrobiologischen Befundes von Katheterliegezeit und Zugang

Die mikrobiologische Untersuchung infektionsverdächtiger Katheterspitzen ergab bei 26 von insgesamt 106 eingesandten Katheterspitzen einen positiven Befund, der eine antibiotische Therapie erforderlich machte. Bei 62 Patienten war die Katheterspitze steril. 13 Spitzen waren sekundär verunreinigt, so daß das Ergebnis unbrauchbar war (Abb. V).

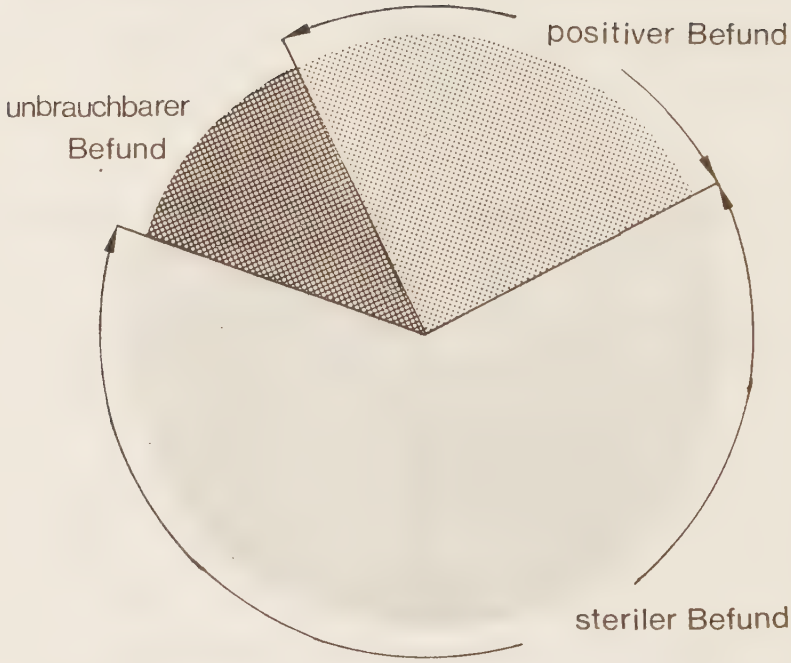

Abbildung V : Mikrobiologisch untersuchte Katheterspitzen :

Gesamtzahl	n =	106
Positiver Befund	n =	26
Steriler Befund	n =	67
Unbrauchbarer Befund	n =	13

An Keimarten fanden sich neben Staphylococcus aureus und Pseudomonas aeroginosa auch Enterokokken, Peptokokken und Streptokokken. Die Keimarten waren ziemlich gleichmäßig verteilt und es zeigte sich kein Unterschied hinsichtlich der Liegezeit, des Zugangs oder der verabreichten Medikamente.

Als Lagekontrolle für den zentralen Venenkatheter wurde im allgemeinen eine Röntgen-Thorax-Aufnahme angefertigt. Dabei ergaben sich 103 Katheterlagen als korrekturbedürftig (Abb. VI). Außerdem zeigt die Tabelle VI, daß ein V. subclavia-Katheter häufiger in seiner Lage korrigiert werden mußte als beispielsweise ein peripher gelegter zentraler Venenaktheter. V.jug.int.-Katheter wurden auffallend wenig gelegt, mußten jedoch oft in ihrer Lage korrigiert werden.

ZUGANG	ANZAHL DER ZUGÄNGE	KORREKTURBEDÜRFTIGE LAGE
V.subclavia li	14	50,0 %
" " re	38	26,3 %
V.basilica li	109	27,4 %
" " re	42	33,3 %
V.jug.int. li	7	42,8 %
" " " re	9	55,5 %

Abbildung VI : Häufigkeit korrekturbedürftiger Katheterlagen bezogen auf den gewählten Zugang

Die häufigsten Katheterfehllagen entstanden durch ein zu weites Vorschieben des Katheters bis kurz vor den rechten Vorhof. Durch Zurückziehen des Katheters - bei 12 Patienten unter Durchleuchtung - wurde die Lage verbessert. In 30 % der 103 korrigierten Katheterlagen befand sich der Katheter im rechten Vorhof, bei vier Patienten sogar im rechten Ventrikel. In einem Fall kam es zur Perforation des Ventrikels mit nachfolgender Perikardtamponade, so daß der Patient zweieinhalb Stunden nach Legen eines rechtsseitigen V.jug.int.-Katheters unter den Zeichen der akuten Ateminsuffiziens und des Herz-Kreislaufversagens verstarb. Bei einem anderen Patienten perforierte der Katheter die Venenwand der rechten V. subclavia. Durch eine sofort nach Legen des Katheters angefertigte Röntgen-Thorax-Aufnahme mit Kontrastmittel wurde diese Fehllage durch das austretende Kontrastmittel erkannt, so daß weitere Komplikationen verhindert werden konnten. Neun Katheterfehllagen wurden in der linken V. jug. int. röntgenologisch dargestellt. Durch entsprechendes Zuzückziehen des Katheters konnten sie korrigiert

werden. In einem anderen Fall verlief der Katheter sogar in einer lateralen Thoraxwandvene. Nur bei sieben Patienten lag der Katheter nicht weit genug zentral und zwar in der V. axillaris der betreffenden Seite.

D. Diskussion

Die Komplikationsrate eines zentralen Venenkatheters wird wesentlich durch das Kathetermaterial und die Kathetergestaltung beeinflußt:

Das Material bestimmt unter anderem die Thrombogenität eines Katheters. So wiesen LÖFFLER und BAUER (1980) in Tierversuchen beim Polyurethan eine deutlich geringere Thrombogenität nach als beim Polyäthylen. Entscheidend für die Thrombogenität eines Katheters ist aber auch die Gestaltung der Katheterspitze. MÜLLER (1977) beschrieb regelmäßig auftretende Endotheldefekte und thrombotische Gefäßwandveränderungen als sichere Folge rechtwinkelig abgeschnittener Spitzen oder gar

gebrochener Schnittkanten. Er konnte bei 160 katheterabhängigen Wanddefekten im oberen Hohlvenensystem zeigen, daß neben kleinen Intimadefekten, die bereits beim Vorschieben des Katheters durch diese Spitzen gesetzt wurden, Parietalthromben zu 80 % in der V. cava superior und der V. brachiocephalica auftraten. HARTMANN konnte 1979 nachweisen, daß dadurch eine durchschnittliche Verlegung der Gefäßquerschnitte um 31 % eingetreten war und steht damit im Gegensatz der von BURRI und AHNEFELD (1977) vertretenen Ansicht, daß in der rechten V. jugularis interna kaum eine Thrombusbildung möglich sei. Beide hier verwendeten Kathetersysteme besitzen gut gerundete Spitzen und tragen so zu einem geringeren Thrombogenitätsrisiko bei.

Derartige Endothelläsionen können aber auch durch Katheter geringer Flexibilität verursacht werden. Sowohl der BRAUN CAVAFIX CERTO Katheter als auch der FRESENIUS FREKATHETER zeigen eine Auslenkbarkeit von 3 - 4,5 cm und erweisen sich damit in Bezug auf eine geringe Thrombogenität als vorteilhaft. Andererseits bringen derartige Katheterspitzenausschläge zum Beispiel die Gefahr eines Pneumothorax mit sich. Die V. subclavia

ist stellenweise nur etwa 4 mm von der Pleurahöhle entfernt. NESSLER (1977) beschreibt die Häufigkeit eines Pneumothorax beim Legen eines Katheters mit 1,4 %, BURRI und AHNEFELD (1977) mit 0,82 % bei 1098 eigenen untersuchten Fällen. Ebenfalls kann wegen des sehr geringen Abstandes die A. subclavia versehentlich punktiert werden.

Das Punktionstrauma beider Systeme ist jedoch wegen des relativ großen Kanülendurchmessers erheblich.

Diesem Nachteil beider Systeme steht ein gewichtiger Vorteil gegenüber: Der FRESENIUS FREKATHETER besitzt ein luftembolie-sicheres Ventil am Katheteransatz, so daß ein V. subclavia- oder V. jugularis interna Katheter sogar in sitzender Position gelegt werden kann. Bei allen anderen Systemen ist wegen der Luftembogefahr der Patient vorher in die Trendelenburgsche Lage zu bringen. Als günstig zur Vermeidung einer Luftembolie gilt auch ein lumenfüllender Mandrin wie er beim BRAUN CAVAFIX CERTO Katheter vorliegt.

Die Infektion als Komplikation eines zentralen Venenkatheters kann verschiedene Ursachen haben:

Schon das Katheter-material kann eine Infektion fördern. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen (MÜLLER et al, 1977) zeigen relativ glatte Oberflächenstrukturen bei Polyurethan (BRAUN CAVAFIX CERTO) und Polyäthylen (FRESENIUS FREKATHETER), so daß beide Katheter-systeme vom Material aus gesehen einer Keimbesiedlung entgegenstehen.

Die Hautdesinfektion einschließlich einer schonenden Rasur der betreffenden Region stellt die wichtigste hygienische Maßnahme vor dem Legen eines Katheters dar. Die Katheterapplikation sollte dann unter sterilen Kautelen (DANGEL, 1980) erfolgen. Auf Grund ihrer Verpackung reduzieren die beiden verwendeten Kathetersysteme, der BRAUN CAVAFIX CERTO Katheter und der FRESENIUS FREKATHETER, eine von MÜLLER et al (1972 und KONOLD et al (1974) beschriebene Keimverschleppung beim Legen eines Katheters unserer Meinung nach auf ein Minimum. Diese Möglichkeit der Keimverschleppung bestreiten NESSLER et al (1979) und

ZÖLLER (1979). KLOSE (1978) und HARTENAUER (1981) empfehlen die Punktionsstelle mit Polyvidonjodsalbe zu versehen, da eine lokale Anwendung von Antibiotika als Infektionsprophylaxe wegen der Gefahr einer Allergisierung abgelehnt werden muß (KUSCHINSKY,LULLMANN, 1981). Das herausragende Katheterende stellt trotz sorgfältiger Desinfektion eine Infektionsquelle dar. BORST und WOLF (1976) haben vorgeschlagen, den Katheter nicht nur durch Pflaster zu fixieren, sondern das Pflaster anschließend festzunähen. Dies ist unseres Erachtens aus hygienischen Gründen abzulehnen. DANGEL (1980) und POWELL-TUCK (1978) empfehlen für länger liegende Katheter den subcutanen Katheterdurchzug, damit der Katheter fern der Gefäßpunktionsstelle aus der Haut geführt wird. Ein Festnähen des Katheters birgt jedoch die Gefahr der Embolisierung in sich, da es zu Abrissen an der Nahtstelle kommen kann. Die beste Möglichkeit bietet zur Zeit nach HAINDL (1982) der Festlängenkatheter, dem aber natürliche Grenzen durch die anatomischen Gegebenheiten gesetzt sind.

Die Infektionsrate zeigt aber auch Unterschiede hinsichtlich der Katheterindikationsstellung. Bei den cytostatisch indizierten Kathetern liegt die Infektionsrate doppelt so hoch. Das mag einerseits in der Abwehrschwäche dieser Patienten, andererseits in den wesentlich längeren Liegezeiten (Abb. IIIa und b) begründet sein. Unsere Ergebnisse (Abb. IV) zeigen, daß mit zunehmender Katheterliegezeit die Infektionsrate steigt. HAAG et al (1976) bejaht ebenfalls die Abhängigkeit einer gesteigerten Infektionsrate von längeren Liegezeiten. Es kommen dafür sowohl die sogenannten Anflugkeime als Spiegelbild der Umgebung als auch die in den Hautdrüsen lebenden Keime in Frage. Die gleichmäßige Keimverteilung macht dies deutlich.

Da für längere Liegezeiten aber auch ein anderer Zugang gewählt wurde als für kurzfristig liegende Katheter, beeinflußt auch dieser die Steigerung der Infektionsrate. HARTENAUER (1981) beschreibt die Infektionsrate am geringsten bei V. jugularis interna Kathetern und am größten bei den peripheren Armvenenkathetern, direkt gefolgt von den V. subclavia-Kathetern. Im

Gegensatz dazu stehen unsere Ergebnisse (Abb. IV), bei denen wohl die längeren Katheterliegezeiten die größere Rolle gespielt haben mögen.

Die bei einer Infektion zuerst auftretende Thrombophlebitis wird von ZÖLLER und SCHRÖDER (1979) als eher positiv gesehen, da sie als Warnsignal vor dem Auftreten einer Sepsis anzusehen ist. WALTERS (1972) beschreibt 16 % entzündliche Venenveränderungen, STEIN (1970) sogar 8,1 % eitrige Thrombophlebitiden.

Die häufigsten und schwerwiegendsten Komplikationen stellten in unserem Patientengut die sogenannten Katheterfehllagen dar:

Diese stehen in einer deutlichen Relation zum gewählten Zugang. So zeigen unsere Ergebnisse die häufigsten Katheterfehllagen bei den V. subclavia-Kathetern, unmittelbar gefolgt von den V.jugularis interna-Kathetern (Abb. VI). Nach STELLPFLUG (1983) treten die häufigsten korrekturbedürftigen Lagen bei Armvenenkathetern auf, während nach Punktion der V. jugularis interna nur 0,85 % der Katheterlagen verändert werden mußten. Diese gegensätzlichen Befunde lassen

sich vielleicht dadurch erklären, daß Armvenenkatheter an sich bei uns häufiger gelegt worden sind (Abb. IIa), um eine unmittelbare Nachbarschaft zum Operationsgebiet zu vermeiden. Die selteneren V. subclavia- und V. jugularis interna-Katheter sind überwiegend zur Durchführung einer cytostatischen Therapie gewählt worden (Abb. IIb).

Die in unserem Patientengut geschobenen Katheter beinhalten die Möglichkeit schwerer Komplikationen wie der oben beschriebenen Ventrikelperforation mit nachfolgender Perikardtamponade, während ein nicht weit genug vorgeschobener Katheter nur die zentrale Venendruckmessung verfälscht. Diese Fehllagen konnten durch eine nach Legen des Katheters angefertigte Röntgen-Thoraxaufnahme sichtbar gemacht werden, wobei die Darstellbarkeit eines Katheters im Röntgenbild eine entscheidende Rolle spielt.

Die Röntgendichte beider Kathetersysteme sowohl mit als auch ohne Mandrin beurteilt HAINDL (1982) als sehr gut. Trotzdem war bei 14 % unserer Patienten die Gabe

eines Kontrastmittels wegen unzureichender Darstellung der Katheterspitze erforderlich. Bei den von PETERS und KRONHOLZ (1981) untersuchten Kathetern war sogar in 50 % ein Kontrastmittel zur Sichtbarmachung der Spitze notwendig. Dies birgt zusätzlich die Gefahr des Auftretens einer Kontrastmittelallergie in sich. Nach STELLPFLUG (1983) kommt es noch in 5 % der Fälle zu kontrastmittelbedingten Nebenwirkungen trotz der besseren Verträglichkeit der trijodierten Röntgenkontrastmittel. Zwischenfälle mit Todesfolge sind in einer Häufigkeit von 1 : 10 000 (SHEHADI, 1974) beschrieben worden. Bei den hier betrachteten röntgenologischen Katheterlagekontrollen mit Kontrastmittel konnte keine Unverträglichkeit beobachtet werden.

Dennoch kann auf eine Lagekontrolle des Katheters nicht verzichtet werden. Um die Kontrastmittelgabe zu vermeiden, sollte die Katheterspitze unserer Meinung nach aus sehr gut röntgenschattengebendem Material hergestellt oder mit Kontrastmittelmarkierungen versehen sein; denn mit einer Röntgen-Thorax-Aufnahme können auch andere Katheterkomplikationen, wie zum Beispiel

ein Pneumothorax, Hämatothorax oder eine Katheterembolie deutlich gemacht werden. Andererseits beschreibt HAINDL (1982) diese Form der Lagekontrolle als "zeitraubend und strahlenbelastend". Er empfielt elektrisch leitende Mandrins zu verwenden, um durch EKG-Ableitungen die Katheterlokalisation zu überprüfen. Der zeitliche Unterschied beider Verfahren wird von uns als nicht so gravierend angesehen. Unseres Erachtens überwiegen die Vorteile der röntgenologischen Lagekontrolle, so daß die Strahlenbelastung der Haut durch die meistens ein bis zwei erforderlichen Röntgen-Thorax-Aufnahmen mit 0,1 cCy pro Aufnahme (THURN, BÜCKELER, 1982) vertretbar ist.

E. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Komplikationen, die bei der Anwendung von 219 zentralen Venenkathetern bei 193 Patienten der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität Düsseldorf in

den Jahren 1980, 1981 und 1982 auftraten, beschrieben und diskutiert.

Als Zugang für einen zentralen Venenkatheter wurde in 68 % eine periphere Armvene, in fast 25 % die V. subclavia und in allen anderen Fällen die V. jugularis interna gewählt.

Für eine Chemotherapie notwendige Katheter wurden in Lokalanästhesie unter sterilen Kautelen gelegt, während alle anderen Patienten ihren Katheter während der für den operativen Eingriff erforderlichen Intubationsnarkose erhielten.

Als Kathetersysteme wurden der aus Polyurethan hergestellte BRAUN CAVAFIX CERTO-Katheter und der aus Polyäthylen bestehende FRESENIUS FREKATHETER angewendet. Es handelt sich um halbgeschlossene Systeme mit einer Kunststoffaußenkanüle. Beide besitzen eine atraumatische Spitze, jedoch mit einem großen Kanülenquerschnitt von 3 - 4,5 mm^2.

Die Auslenkbarkeit beider Katheter beträgt um 4,5 cm, wobei die Flexibilität mit Mandrin geringer wird.

Zur Luftemboliesicherheit hat der BRAUN CAVAFIX CERTO-Katheter einen lumenfüllenden Mandrin und der FRESENIUS FREKATHETER ein luftemboliesicheres Ventil am Katheteransatz.

Bestand auf Grund der klinischen Symptomatik der Verdacht auf eine Infektion der Katheterspitze, so wurde der Katheter entfernt und dessen Spitze zur mikrobiologischen Untersuchung auf Erreger und deren Resistenzen in das Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie der Universität Düsseldorf eingesandt. Bei 26 Katheterspitzen von 106 eingesandten Spitzen konnte ein ursächlicher Erreger nachgewiesen werden. An Keimarten fanden sich neben Staphylokokkus aureus und Pseudomonas aeroginosa, Enterokokken, Peptokokken und Streptokokken gleichmäßig verteilt. Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen einem positiven mikrobiologischen Befund und einer längeren Katheterliegezeit, wobei der jeweilige gewählte Zugang das mikrobiologische Ergebnis mitbeeinflußt.

Die von HAINDL (1982) als sehr gut beschriebene Röntgendichte beider Kathetersysteme erforderte in unserem Patientengut

in 14 % die zusätzliche Gabe eines Röntgenkontrastmittels zur Sichtbarmachung der Katheterspitze. Zur Lagekontrolle des Katheters wurde eine Röntgen-Thorax-Aufnahme angefertigt; bei 12 Patienten erfolgte die für insgesamt 103 Katheter erforderliche Lagekorrektur unter Durchleuchtung, bei allen anderen Patienten wiederum durch eine Röntgen-Thorax-Aufnahme. Die aufgetretenen Katheterfehllagen und die daraus folgenden, zum Teil schwerwiegenden Komplikationen, in einem Fall sogar tödlich, wurden beschrieben. Es stellte sich heraus, daß die häufigsten Lagekorrekturen bei den über die V. subclavia gelegten Kathetern auftraten. Zusammenhänge zwischen Zugangsweg und Katheterfehllage wurden ebenso diskutiert wie die Möglichkeit einer anderen Lagekontrolle durch das EKG.

F. Literaturverzeichnis

BAUER, H. : Über die Komplikationen des Vena-subclavia-Katheters und deren Verhütung.
Infusionsther Klin Ernahr 2, 134 - 142 (1975)

BAUER, H. : Gefahren des Vena-subclavia-Katheters.
Dtsch.Med. Wochenschr 101, 672 - 674 (1976)

BORST, R.H., H. WOLF : Seltene Komplikationen bei Vena cava-Katheter mit der Gefahr der Katheterembolisation.
Notfallmedizin 6, 358 - 359 (1976)

BURRI, C., F.W. AHNEFELD : Cava-Katheter.
Berlin: Springer-Verlag 1977, 1. Aufl.

DANGEL, P. : Der zentrale Venenkatheter in der pädiatrischen Intensivmedizin.
Pädiat. Prax. 23, 271 - 284 (1980)

DIMAKOKOS, P.B., D. RADAKOVIC, A. BALLA :
Zur Frage der Subclaviapunktion
und ihrer Komplikationen.
Schweiz Med Wochenschr 102, Nr. 1,
14 - 18 (1972)

EULER-ROLLE, J., W. VÉCSEI, G. STÖCKELE :
Herzventrikelperforation beim oberen
Hohlvenenkatheter.
Prakt. Anästh. 11, 421 - 423 (1976)

FORSSMANN, W. : Die Sondierung des rechten Herzens.
Klin. Wochenschr. 8, 2085 (1929)

HAAG, R., K.-H. OPELT, F.W. TILLER, D. WEICHER:
Bakterielle Kontamination des Vena-
cava-Katheters unter Berücksichtigung
von Liegedauer, Einlegemodus und Ein-
legeort. Anaesthesiol. u. Reanimat. 1,
223 - 229 (1976)

HAINDL, H. : Cava-Katheter im Vergleich. Erlangen:
perimed-Fachbuch-Verlagsgesellschaft
1982, 1. Aufl.

HARTENAUER, U. : Hygienische Maßnahmen beim zentralvenösen Katheter im Rahmen der Intensivtherapie. In : Der intravasale Katheter. Stuttgart : Thieme-Verlag 28, 47 - 56 (1981)

HARTMANN, N. : Obduktionsbefunde am Venensystem nach zentralem Venenkatheter. Inaugural-Dissertation. Med. Fakultät Münster 1979

KAISER, H., W. FISCHER : Techniken der Injektion. Planegg vor München : Selecta-Verlag Dr. Ildar Idris 1982, 4. Auflage

KLOSE, R. : Punktion zentraler Venen beim Erwachsenen. Prakt. Anästh. 13, 81 - 90 (1978)

KONOLD, P., U. ULLMANN, C.P. SCHRADER, G. KIENINGER : Klinische und bakteriologische Beobachtungen bei intravenös eingeführten Kathetern. Dtsch. Med. Wochenschr 99, 1009 - 1013 (1974)

KUSCHINSKY, G., H. LÜLLMANN : Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. Stuttgart : Thieme-Verlag 1981, 9. Aufl.

LÖFFLER, B., H. BAUER : Untersuchungen zur Thrombogenität verschiedener Katheterma-terialien. In : Mikrozirkulation und Blutreologie. Baden-Baden, (1980), 244 - 248

MATHIAS, K. : Fehllagen von Venenkathetern. Dtsch. Med. Wochenschr. 101, 612 - 614 (1976)

MEYERS, L. : Intravenous catheterization. Am J Nurs 45, 930 (1945)

MÜLLER, C., P. KOCH, SCH. SCHALRIARI : Bakteriologische Nachuntersuchungen bei Cava-Kathetern. Prakt. Anaesth. 7, 55 - 60 (1972)

MÜLLER, K.M. : Komplikationen durch Cava-Katheter und ihr pathologisch-anatomisches Substrat. In : Der intravasale Katheter. Stuttgart : Thieme-Verlag, 28, 73 - 81 (1981)

MÜLLER, K.M., R. BLASCHKE, F. STEINMAIER : Oberflächenstrukturen von Venenkathetern. Med. Welt 50, 2055 - 2058 (1977)

MÜLLER, K.M., N. HARTMANN : Herzverletzung durch zentrale Venenkatheter. Dtsch Med Wochenschr 103, 349 - 351 (1978)

NEßLER, R. : Die Punktion und Katheterisation der V. jugularis und V. subclavia mit dem Alpha-System. FRESENIUS Wiss. Inf. 2, 193 - 199 (1977)

NEßLER, R., H. DEMBERG, G. NUNEZ : Die Cava-Katheterisation über die V. anonyma. Prakt. Anaesth. 14, 242 - 249 (1979)

POWELL-TUCK, J. : Skin tunnel for central venous catheter, non-operative technique. Br Med J 3, 625 (1978)

PETERS, P.E., H.L. KRONHOLZ : Röntgenologische Lagekontrolle zentralvenöser Katheter. In : Der Intravasale Katheter. Stuttgart : Thieme-Verlag 28, 41 - 47 (1981), 1. Aufl.

SHEHADI, W.H. : Adverse reactions to intavascularly administered contrast media. A comprehensive study based on a propective surrey. Am J Roentg 124, 145 - 152 (1974)

STELLPFLUG, H., H. HUTH, U. HARTENAUER : Komplikationen durch Venenkatheterfehllagen zunehmend häufiger. Klinikarzt 12, 400 - 411 (1983)

THURN, P., E. BÜCKELER : Einführung in die Röntgendiagnostik. Stuttgart : Thieme-Verlag 1982, 7. Aufl.

ZIMMERMANN, B. : Scientific apparatus and laboratory methods. Science 101, 567 - 568 (1945)

ZÖLLER, J., H. SCHRÖDER : Erfahrungen mit dem zentralen Venenkatheter bei chirurgischen Versorgungen und seine Komplikationen. Zentralbl Chir 104, 1002 - 1006 (1979)

L e b e n s l a u f

18.07.1953	geboren in 2250 Husum/Nordfriesland als Tochter des Zahnarztes Dr. Theo Bethmann und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Feddersen
26.04.1960	Einschulung in die "Mädchen-Bürgerschule Husum"
ab April 64	Besuch des Gymnasiums "Theodor-Storm-Schule" in Husum
02.06.1972	Reifeprüfung auf dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig der "Theodor-Storm-Schule" in Husum
ab WS 72/73	Studium der Zahnmedizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
28.09.1973	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
26.03.1975	Zahnärztliche Vorprüfung
13.12.1977	Zahnärztliche Prüfung
28.12.1977	Approbation als Zahnärztin
01.01.1978 bis 31.03.1978	Ausbildungsassistentin in der Praxis meines Vaters, Dr. Theo Bethmann, Großstraße 3, 2250 Husum

01.04.1978	Wissenschaftliche Assistentin in der Poliklinik der chirurgischen Abteilung (Nordwestdeutsche Kieferklinik) der
bis	Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund und Kieferkrankheiten in
30.09.1978	Hamburg
20.06.1978	Promotionsprüfung zum Dr. med. dent. im Fachbereich Medizin der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Thema der Dissertation: " Die Area parastriata des Menschen ".
ab WS 78/79	Studium der Medizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
20.03.1979	Ärztliche Vorprüfung
20.03.1980	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
21.08.1981	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
05.10.1982	Schriftliche Prüfung des dritten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
27.10.1982	Mündliche Prüfung des dritten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung
29.10.1982	Approbation als Ärztin
seit 03.01.1983	Wissenschaftliche Assistentin in der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf